

# FABRIKASI DAN KARAKTERISASI ELEKTRODA KARBON DENGAN METODE *FREEZING THAWING* UNTUK SISTEM DESALINASI LARUTAN NaCl, MgCl dan KCl BERBASIS *CAPACITIVE DEIONIZATION*

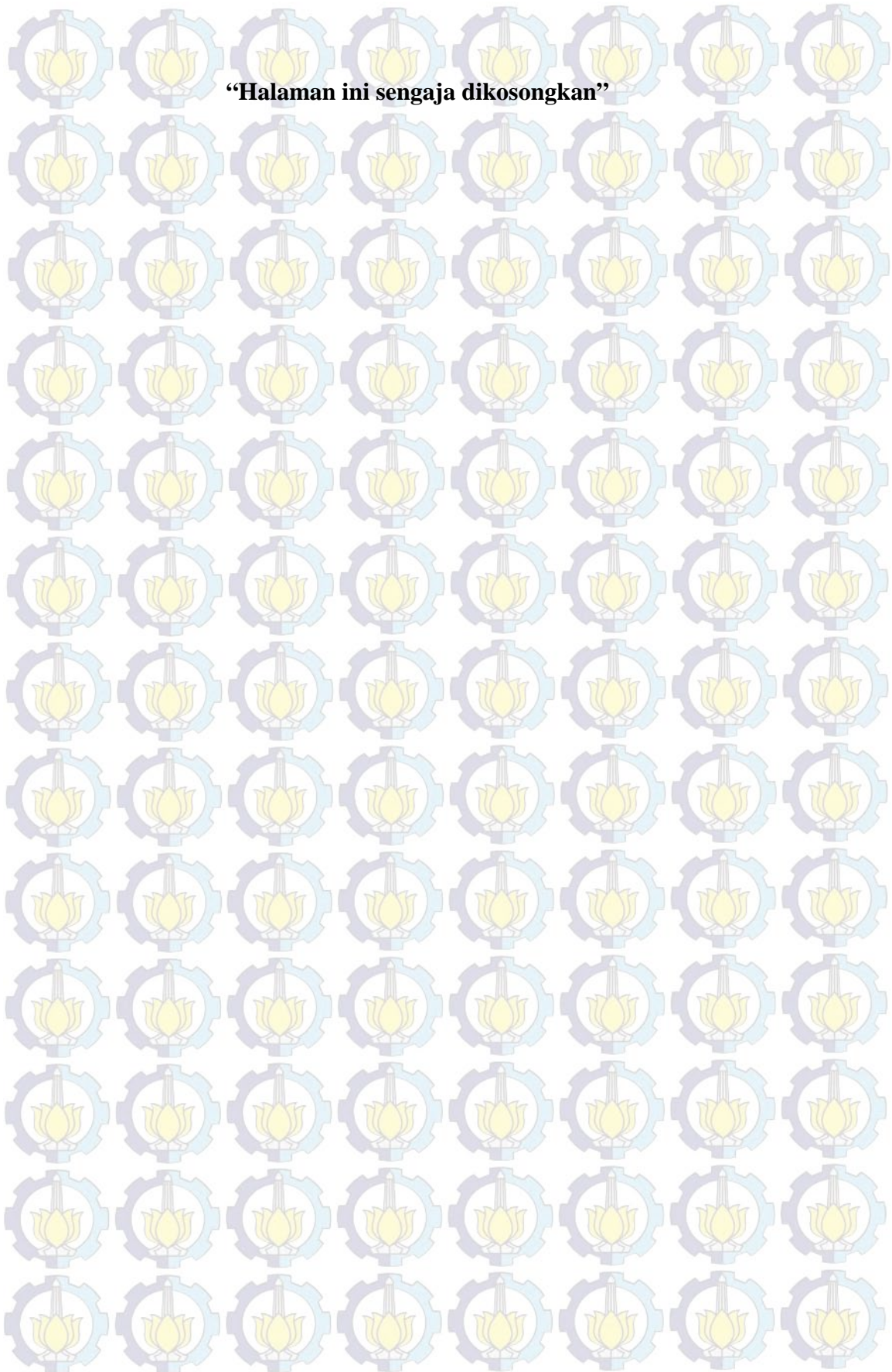
Nama mahasiswa : Intan Permata Sari  
NRP : 1113201008  
Pembimbing : Endarko, M.Si, Ph.D

## ABSTRAK

Telah berhasil difabrikasi dan dikarakterisasi elektroda karbon untuk sistem *Capasitive Deionization* (CDI). Elektroda karbon terbuat dari karbon aktif, karbon aktif modifikasi dan polimer sebagai binder menggunakan metode *freezing thawing*. Penelitian ini bertujuan membuat dan mengukur performa elektroda karbon menggunakan binder PVAdan karbon aktif dengan variasi 3, 4, dan 5 *cycle* (1*cycle* =12 jam *freezing* dan 12 jam *thawing*) serta binder PVA dan karbon aktif modifikasi 4 *cycle* dalam sistem desalinasi CDI. Hasil pengujian FT-IR menunjukkan bertambahnya gugus yang mengandung oksigen pada karbon aktif modifikasi. Pengamatan morfologi menggunakan SEM-EDX dapat merekam hilangnya pengotor dan peningkatan kandungan oksigen sebesar 25% pada karbon aktif modifikasi. Pengukuran nilai kapasitansi dengan *Cyclic Voltametry* (CV) pada *sweep rate* 10 mV/s pada siklus ke-10 menghasilkan berturut turut yaitu 3.06, 9.10 dan 0.52 F/g pada tipe 3, 4 dan 5 *cycle* dan 2.54 F/g pada tipe modif 4 *cycle*. Sedangkan pada pengujian EIS diperoleh nilai spesifik kapasitansi sebesar 13.5 F/g pada elektroda tipe 4 *cycle*. Sistem CDI menggunakan elektroda karbon, karbon aktif modifikasi dan binder PVA mampu mengurangi kadar garam NaCl berturut-turut sebesar 49.1%, 54.3% dan 41.3 % pada elektroda tipe 3, 4 dan 5 *cycle* serta 51.9% pada tipe modif 4 *cycle*. Untuk garam MgCl berturut-turut sebesar 40.4%, 53.4% dan 38.7% pada elektroda tipe 3, 4 dan 5 *cycle* dan untuk garam KCl berturut-turut sebesar 56.4%, 64,1% dan 61,4% pada elektroda tipe 3, 4 dan 5 *cycle*. Penambahan *membrane ion exchange* dapat menambah efisiensi desalinasi dengan mengurangi kadar garam NaCl sebesar 66.36% yang berarti efisiensi desalinasi bertambah sebesar 12%. Penambahan jumlah cell CDI dapat digunakan untuk proses desalinasi dengan kadar garam lebih besar, penggunaan 10 cell CDI mampu mengurangi kadar garam 73.5% pada konsentrasi larutan 320  $\mu\text{s/cm}$ .

**Kata kunci :** *capasitive deionization* (CDI), desalinasi, elektroda karbon, *Polyvinyl Alcohol*, *Freezing Thawing* .







# **FABRICATION AND CHARACTERIZATION OF CARBON ELECTRODES USING FREEZING THAWING METHOD FOR DESALINATION SYSTEM OF NaCl, MgCl AND KCl BASED ON CAPACITIVE DEIONIZATION**

Name : Intan Permata Sari

Student Identity Number : 1113201008

Supervisor : Endarko, M.Si, Ph.D

## **ABSTRACT**

The carbon electrodes have been successfully fabricated and characterized for capacitive deionization system (CDI). Carbon electrodes have been fabricated using an activated carbon, modification of an activated carbon and polymer as a binder using freezing thawing method. This study aims to create and measure performance carbon electrode using an activated carbon and binder PVA with a variation of freezing thawing cycle, with three differences treatment were 3, 4, and 5 cycles (1cycle = 12 hours of freezing and thawing 12 hours), and furthermore PVA binder and modification of an activated carbon at 4 cycle of freezing thawing in the CDI desalination system. FT-IR testing results showed an increase of oxygen-containing groups on activated carbon modification. Observation of carbon electrode morphology using SEM-EDX can be recorded the loss of impurities and increased oxygen content by 25% on activated carbon modification. Measurement of capacitance values with Cyclic Voltametry (CV) has resulted the specific capacitance of 3.06, 9.10 and 0.52 F / g, respectively, for carbon electrode with 3, 4 and 5 cycles and at 2.54 F / g for modification of carbon electrode at 4 cycles. Meanwhile, the EIS test values obtained specific capacitance of 13.5 F/g at 4 cycle-type electrode. CDI system using carbon electrodes, activated carbon and binder PVA modification can be reduced the levels of NaCl in the amount of 49.1%, 54.3% and 41.3%, respectively, for carbon electrodes with 3, 4 and 5 cycles and 51.9% for modification of carbon electrode. The salt removal for MgCl can be achieved at 40.4%, 53.4% and 38.7%. Hereinafter, the salt removal of KCl resulted in the reduction of 56.4%, 64.1% and 61.4%, respectively, for carbon electrodes with 3, 4 and 5 cycles. The addition of the ion exchange membrane can be increased the efficiency NaCl at 12%. The use of 10 cells CDI is able to reduce 73.5% at the concentration of 320  $\mu\text{s} / \text{cm}$ .

Key words : capacitive deionization (CDI), desalination, carbon electrode, Polyvinyl Alcohol, Freezing Thawing





**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**